



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

---

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA  
CARRETERA SUNUDEN – SAN MIGUEL PARA LA  
SEGURIDAD VIAL EN BASE A LA NORMA DE DISEÑO  
GEOMÉTRICO DG-2014”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Civil**

**Autor:**

Lesly Jhulisa Chingay Paredes

**Asesor:**

Ing. Alejandro Cubas Becerra

Cajamarca – Perú

2017

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|   |           |
|---|-----------|
| <b><u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u></b> .....                                | <b>2</b>  |
| <b><u>DEDICATORIA</u></b> .....   | <b>3</b>  |
| <b><u>AGRADECIMIENTO</u></b> .....  | <b>4</b>  |
| <b><u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u></b> .....                                  | <b>5</b>  |
| <b><u>ÍNDICE DE TABLAS</u></b> .....                                      | <b>8</b>  |
| <b><u>ÍNDICE DE FIGURAS</u></b> .....                                     | <b>10</b> |
| <b><u>RESUMEN</u></b> .....   | <b>11</b> |
| <b><u>ABSTRACT</u></b> .....  | <b>13</b> |
| <b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....                                     | <b>14</b> |
| 1.1. Realidad problemática .....  | 14        |
| 1.2. Formulación del problema.....  | 16        |
| 1.3. Justificación.....   | 16        |
| 1.4. Limitaciones/ delimitaciones.....                                    | 17        |
| 1.5. Objetivos .....  | 17        |
| 1.5.1. Objetivo general.....  | 17        |
| 1.5.2. Objetivos específicos .....  | 17        |
| <b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b> .....                                    | <b>18</b> |
| 2.1. Antecedentes .....   | 18        |
| 2.2. Bases teóricas.....  | 19        |
| 2.2.1. Clasificación de las carreteras. ....                              | 19        |
| 2.2.2. Criterios y controles básicos para el diseño geométrico. ....      | 20        |
| 2.2.3. Diseño geométrico en planta y perfil y sección transversal.....    | 30        |
| 2.3. Definición de términos básicos.....                                  | 50        |
| 2.3.1. Carretera.....   | 50        |
| 2.3.2. Seguridad vial .....   | 50        |
| 2.3.3. Velocidad de diseño.....   | 50        |
| 2.3.4. Distancia visibilidad.....   | 50        |
| 2.4. Hipótesis .....  | 50        |
| <b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA</b> .....                                      | <b>51</b> |
| 3.1. Operacionalización de variables .....                                | 51        |
| 3.2. Diseño de investigación .....  | 52        |
| 3.3. Unidad de estudio .....  | 52        |
| 3.4. Población .....  | 52        |
| 3.5. Muestra (muestreo o selección).....                                  | 52        |
| 3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos..... | 52        |

|                                     |   |           |
|-------------------------------------|---|-----------|
| 3.7.                                | Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos .....               | 52        |
| 3.7.1.                              | Ubicación del proyecto.....   | 52        |
| 3.7.2.                              | Clasificación de carreteras.....  | 53        |
| 3.7.3.                              | Estado actual de la carretera .....   | 54        |
| 3.7.4.                              | Criterios y controles básicos para el diseño.....                               | 54        |
| 3.7.5.                              | Diseño geométrico en planta .....   | 58        |
| 3.7.6.                              | Diseño geométrico en perfil .....   | 59        |
| 3.7.7.                              | Diseño geométrico secciones transversales .....                                 | 60        |
| <b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....</b> |   | <b>61</b> |
| 4.1.                                | Resultados de verificación en planta.....                                       | 61        |
| 4.1.1.                              | verificación de longitudes tangente.....  | 61        |
| 4.1.2.                              | Verificación de radios mínimos en curvas circulares. ....                       | 61        |
| 4.1.3.                              | Verificación de sobreanchos.....  | 62        |
| 4.1.4.                              | Verificación de curvas de transición.....                                       | 62        |
| 4.1.5.                              | Verificación de visibilidad de parada.....                                      | 63        |
| 4.1.6.                              | Verificación de visibilidad de adelantamiento.....                              | 63        |
| 4.1.7.                              | Verificación de peraltes.....   | 63        |
| 4.2.                                | Resultados de verificaciones en perfil .....                                    | 64        |
| 4.2.1.                              | Verificación de visibilidad de parada en curvas verticales .....                | 64        |
| 4.2.2.                              | Verificación de visibilidad de paso o adelantamiento en curvas verticales ..... | 64        |
| 4.2.3.                              | Verificación de pendientes .....  | 64        |
| 4.3.                                | Resultados de verificaciones en sección transversal .....                       | 65        |
| 4.3.1.                              | Verificación de ancho de calzada .....  | 65        |
| 4.3.2.                              | Verificación de ancho de berma.....   | 65        |
| 4.3.3.                              | Verificación de pendiente de bombeo .....                                       | 65        |
| 4.4.                                | Resumen de seguridad de la carretera .....                                      | 66        |
| <b>CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN .....</b>  |   | <b>68</b> |
| 5.1.                                | Resultados de comparación en planta .....                                       | 68        |
| 5.1.1.                              | Verificación de longitudes tangente .....                                       | 68        |
| 5.1.2.                              | Verificación de radios mínimos en curvas.....                                   | 69        |
| 5.1.3.                              | Verificación de sobreanchos.....  | 70        |
| 5.1.4.                              | Verificación de curvas de transición.....                                       | 71        |
| 5.1.5.                              | Verificación de visibilidad de parada.....                                      | 71        |
| 5.1.6.                              | Verificación de visibilidad de adelantamiento.....                              | 72        |
| 5.1.7.                              | Verificación de peraltes.....   | 73        |
| 5.2.                                | Resultados de Verificación en perfil .....                                      | 73        |
| 5.2.1.                              | Verificación de visibilidad de parada.....                                      | 73        |
| 5.2.2.                              | Verificación de visibilidad de paso o adelantamiento .....                      | 74        |
| 5.2.3.                              | Verificación de pendientes .....  | 75        |
| 5.3.                                | Resultados de comparaciones en sección transversal .....                        | 75        |
| 5.3.1.                              | Verificación de ancho de calzada .....  | 75        |
| 5.3.2.                              | Verificación de ancho de berma.....   | 76        |
| 5.3.3.                              | Verificación de pendiente de bombeo .....                                       | 76        |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>           |   | <b>78</b> |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>RECOMENDACIONES .....</b> | <b>80</b> |
| <b>REFERENCIAS.....</b>      | <b>81</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>          | <b>84</b> |



## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla N° 1. Tabla de pesos y medidas .....   | 21 |
| Tabla N° 2 Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía. Tabla 204.01 DG-2014.....                       | 23 |
| Tabla N° 3. Distancia de visibilidad de parada (metros). Tabla 205.01 DG-2014 .....  | 24 |
| Tabla N° 4. Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos, Tabla 205.03 DG-2014. ....                             | 29 |
| Tabla N° 5. Longitud de tramos en tangente, Tabla 302.01 DG-2014.....  | 31 |
| Tabla N° 6. Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras. Tabla 302.02 DG-2014 .....  | 33 |
| Tabla N° 7. Variación de la aceleración transversal por de tiempo. Tabla 302.09 DG-2014.....   | 35 |
| Tabla N° 8. Radios que permiten prescindir de la curva de transición en carreteras de tercera clase. Tabla 302.11 B DG-2014.....                                   | 36 |
| Tabla N° 9. Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado. Tabla 302.12 DG-2014 .....   | 37 |
| Tabla N° 10. Longitudes mínimas de transición de bombeo y de transición de peralte. Tabla 302.13 DG-2014 .....   | 39 |
| Tabla N° 11. Longitud de transición del peralte según la velocidad y posición del eje del peralte, $V_e=30\text{km/h}$ , $a=6\text{m}$ . Tabla 302.14 DG-2014..... | 39 |
| Tabla N° 12. Pendiente máxima en porcentaje. Tabla 303.01 DG-2014.....   | 40 |
| Tabla N° 13. Anchos mínimos de calzada en tangente. Tabla 304.01 DG-2014 .....   | 47 |
| Tabla N° 14. Ancho de bermas. Tabla 304.02 DG-2014.....  | 47 |
| Tabla N° 15. Valores del bombeo de la calzada. Tabla 304.03 DG-2014 .....  | 48 |
| Tabla N° 16. Valores de peralte máximo. Tabla 304.05 DG-2014.....  | 48 |
| Tabla N° 17. Anchos mínimos de derecho de vía. Tabla 304.05 DG-2014.....   | 49 |
| Tabla N° 18. Valores referenciales para taludes en corte (Relación H:V). Tabla 304.10 DG-2014.....   | 49 |
| Tabla N° 19. Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes). Tabla 304.11 DG-2014 .....   | 49 |
| Tabla N° 20. Operacionalización de variables .....   | 51 |
| Tabla N° 21. Coordenadas geográficas.....  | 53 |
| Tabla N° 22. Coordenadas UTM.....  | 53 |
| Tabla N° 23. Selección de orografía. ....  | 53 |
| Tabla N° 24. Conteo de vehículos .....   | 55 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla N° 25. Proyección de IMD Anual .....   | 56 |
| Tabla N° 26. Distancia de visibilidad.....   | 57 |
| Tabla N° 27. Visibilidad con pendiente de bajada .....                                     | 57 |
| Tabla N° 28. Visibilidad con pendiente de subida .....                                     | 57 |
| Tabla N° 29. Visibilidad de adelantamiento .....   | 57 |
| Tabla N° 30. Tramos mínimos en tangente .....  | 58 |
| Tabla N° 31. Radios en curvas horizontales.....  | 58 |
| Tabla N° 32. Curvas de vuelta .....  | 58 |
| Tabla N° 33. Curva de transición .....   | 59 |
| Tabla N° 34. Pendiente Máxima .....  | 59 |
| Tabla N° 35. Resultados de verificación de tramos en tangente .....                        | 61 |
| Tabla N° 36. Resultados de verificación de curvas circulares .....                         | 61 |
| Tabla N° 37. Resultados de verificación de sobreanchos.....                                | 62 |
| Tabla N° 38. Resultados de verificación de curvas de transición .....                      | 62 |
| Tabla N° 39. Resultados de verificación de visibilidad de parada .....                     | 63 |
| Tabla N° 40. Resultados de verificación de visibilidad de paso o adelantamiento.....       | 63 |
| Tabla N° 41. Resultados de verificación de peraltes.....                                   | 63 |
| Tabla N° 42. Resultados de verificación de visibilidad de parada en curvas verticales .... | 64 |
| Tabla N° 43. Resultados de verificación de visibilidad de paso en curvas convexas .....    | 64 |
| Tabla N° 44. Resultado de verificación de pendientes.....                                  | 64 |
| Tabla N° 45. Resultados de verificación de ancho de calzada .....                          | 65 |
| Tabla N° 46. Resultados de verificación de ancho de berma .....                            | 65 |
| Tabla N° 47. Resultados de verificación del pendiente de bombeo.....                       | 65 |
| Tabla N° 48. Resumen del cumplimiento de parámetro para la seguridad vial .....            | 66 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Fig. N° 1. Distancia de visibilidad de parada. Figura 205.01 DG-2014.....   | 25 |
| Fig. N° 2. Ancho actual a usar para verificar la visibilidad de parada en curvas horizontales<br>.....                        | 26 |
| Fig. N° 3. Elementos para calcular la distancia de visibilidad de parada.....   | 26 |
| Fig. N° 4. Distancia de visibilidad de adelantamiento. Figura 205.02 DG-2014.....   | 27 |
| Fig. N° 5. Distancia de visibilidad de paso (Da), Figura 205.03 DG-2014.....  | 30 |
| Fig. N° 6. Elementos de curva, Figura 302.01 DG-2014.....   | 32 |
| Fig. N° 7. Peralte en zona rural (Tipo 3 o 4). Figura 302.04 DG-2014.....   | 34 |
| Fig. N° 8. Representación de las curvas de vuelta. Figura 302.13 DG-2014.....   | 37 |
| Fig. N° 9. Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas. Figura 303.02 DG-2014.....   | 41 |
| Fig. N° 10. Elementos de la curva vertical simétrica. Figura 303.04 DG-2014.....  | 41 |
| Fig. N° 11. Elementos de la curva vertical asimétrica. Figura 303.05 DG-2014.....   | 42 |
| Fig. N° 12. Longitud mínima de curvas convexas con distancias de visibilidad de paso.<br>Figura 303.07 DG-2014.....           | 44 |
| Fig. N° 13. Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de<br>parada. Figura 303.06 DG-2014 ..... | 44 |
| Fig. N° 14. Longitudes mínimas de curvas verticales cóncavas. Figura 303.08 DG-2014.....                                      | 45 |
| Fig. N° 15. Sección transversal tipo a media ladera para una autopista en tangente. Figura<br>304.01 DG-2014 .....            | 46 |
| Fig. N° 16. Representación gráfica del ancho de berma.....  | 76 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico N° 1. Perú: tipo de vía de la ocurrencia de accidentes de tránsito, 2014 (porcentaje) | 15 |
| Gráfico N° 2. Perú: causas más frecuentes de los accidentes de tránsito, 2014 (porcentaje)    | 15 |
| Gráfico N° 3. Representación gráfica de curvas horizontales y curvas de vuelta                | 62 |
| Gráfico N° 4. Resumen de parámetros para la seguridad vial                                    | 67 |
| Gráfico N° 5 Representación gráfica de Alineamientos en sentido contrario (S)                 | 68 |
| Gráfico N° 6 Representación gráfica de alineamiento en el mismo sentido (O)                   | 69 |
| Gráfico N° 7. Representación gráfica de curvas  | 70 |
| Gráfico N° 8 Representación gráfica para sobreanchos  | 70 |
| Gráfico N° 9. Representación gráfica de curvas de transición                                  | 71 |
| Gráfico N° 10. Representación gráfica de visibilidad de curvas horizontales                   | 72 |
| Gráfico N° 11 Representación gráfica de visibilidad de adelantamiento                         | 72 |
| Gráfico N° 12. Representación gráfica de peraltes   | 73 |
| Gráfico N° 13. Representación gráfica de visibilidad de parada en curvas verticales           | 74 |
| Gráfico N° 14. Representación gráfica de visibilidad de paso o adelantamiento                 | 74 |
| Gráfico N° 15. Representación gráfica de pendientes   | 75 |
| Gráfico N° 16. Representación gráfica de ancho de calzada                                     | 76 |
| Gráfico N° 17. Representación gráfica de pendiente de bombeo                                  | 77 |

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal verificar las características geométricas de la carretera Sunuden - San Miguel, con los parámetros de la norma DG-2014 para la seguridad vial. Al realizar la clasificación de la carretera se obtuvo que es de tercera clase, con orografía accidentada y que pertenece a la red vial departamental (ruta CA-103). Esta carretera ha sido diseñada con una velocidad de 30 km/h. Para la investigación se han evaluado los siguientes parámetros: longitudes tangentes, radios en curvas horizontales, curvas de transición, sobreanchos, visibilidad, peraltes, pendientes, ancho de calzada, berma y bombeo. Para obtener las características geométricas actuales, se realizó el levantamiento topográfico con GPS diferencial y luego se procedió a verificar cada característica con lo determinado en la DG-2014, llegando a obtener los siguientes resultados: para verificación de longitudes tangente S, cumplen 10 tramos y no cumple 53; en tramos tangente O, cumplen 3 y no cumplen 56; radios en curvas circulares, cumplen 109 curvas y no cumplen 13; visibilidad de parada en el trazo en planta, cumplen 21 tramos y no cumplen 101; visibilidad de paso en el trazo en planta, cumplen 2 tramos y 120 no cumplen; peraltes, si cumplen 22 y no cumplen 100; visibilidad de parada en el perfil, todos los tramos son visibles; visibilidad de paso en perfil, cumplen 10 tramos y 11 no cumplen; pendientes, 41 cumplen y 3 no cumplen; el ancho de calzada, no cumple. Como resultado final se ha obtenido que en la mayoría de las características de la carretera no cumplen con la norma DG-2014 y esto genera que la carretera no sea segura y cómoda de transitar.

## ABSTRACT

The main objective of the present investigation was to verify the geometric characteristics of the Sunuden - San Miguel road with the parameters of the DG - 2014 standard for road safety. When the classification of the road was obtained, it is third class, with rugged terrain and belongs to the departmental road network (route CA-103). This road has been designed with a speed of 30 km / h. For the research the following parameters have been evaluated: tangent lengths, radii in horizontal curves, transition curves, overhangs, visibility, mountains, slopes, road width, berm and pumping. In order to obtain the current geometric characteristics, the GPS differential survey was performed and then each parameter was checked with the DG-2014, obtaining the following results: for verification of tangent lengths S, they fulfill 10 sections and do not Turns 53; In segments tangent O, meet 3 and do not meet 56; Radius in circular curves, 109 curves and not 13; Visibility of stop in the trace in plant, they fulfill 21 stretches and they do not fulfill 101; Visibility of passage in the trace in plan, they fulfill 2 sections and 120 do not fulfill; Cantons, if they turn 22 and do not turn 100; Visibility of stop in the profile, all sections are visible; Visibility of passage in profile, fulfill 10 sections and 11 do not meet; Pending, 41 meet and 3 do not meet; The width of road, does not comply. As a final result it has been obtained that in most of the characteristics of the road do not comply with the DG-2014 standard and this generates that the road is not safe and comfortable to transit.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

1. Agudelo, J. J. (2002). Diseño Geometrico de vías. Medellín: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/disec3b1o-geomc3a9trico-de-vc3adas-john-jairo-agudelo.pdf>.
2. Canela Ribas, S. (2014). Propuestas de mejora del registro de datos catalán en base a países pioneros en seguridad vial. España.
3. Cinfuentes Ospina, N. (2014). Estudio de seguridad vial para determinar la incidencia del diseño geométrico en la accidentalidad carretera bogotá-villavicencio a partir de la salida del túnel de Boquerón a puente Quetame. Bogota. Obtenido de: <http://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/001/133/1/MAESTRIA.%20Estudio%20de%20Seguridad%20Vial%20para%20determinar%20la%20incidencia%20del%20dise%C3%B1o%20geom%C3%A9trico%20en%20la%20acc.pdf>.
4. DGCF, D. G. (Abril de 2016). Mapa vial de la provincia de San Miguel departamento de Cajamarca. Lima.
5. evo-engineering. (2013). Obtenido de [http://evo-engineering.blogspot.com/2008/10/ingenieria-romana\\_12.html](http://evo-engineering.blogspot.com/2008/10/ingenieria-romana_12.html)
6. Garcia, A., Camacho, J., & Pérez, A. M. (2010). Consistencia del diseño geométrico de carreteras: conceptos y criterios. Valencia, España.
7. INEI. (2015). Instituto Nacional De Estadística e Informática. Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf)
8. INEI. (2017). Instituto Nacional De Estadística e Informática. Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02\\_producto-bruto-interno-trimestral-2017i.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02_producto-bruto-interno-trimestral-2017i.pdf)
9. Ingeniería Real. (15 de diciembre de 2016). Obtenido de <http://ingenieriareal.com/la-primera-autopista-de-la-historia-la-via-apia-en-roma/>



10. Ki-moon, B. (11 de Mayo de 2011). Plan Mundial para el Decenio de acción para la seguridad vial 2011-2020. Obtenido de [http://www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/plan/plan\\_spanish.pdf?ua=1](http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_spanish.pdf?ua=1)
11. Medina Cruzado, G. (2015). Estudio de los efectos del diseño geométrico sobre la seguridad vial utilizando la norma DG-2013 en la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del km 1+000 hasta el km 5+000. Cajamarca.
12. Megia, J. L., & Moreno, L. A. (2013). Diseño de la carretera a nivel de afirmado entre las localidades De Macabi Bajo - La Pampa - La Garita y El Pancal, Distrito de Razuri - Ascope - La Libertad . Obtenido de <https://es.scribd.com/document/292011310/Tesisultimo-150322090437-Conversion-Gate01>
13. MOPC, (2009). Manual De Carreteras Del Paraguay. Paraguay.
14. MTC. (Mayo de 2000). Ley General del Transporte y Transito Terrestre. Obtenido de Ministerio de Transportes y Comunicaciones: <http://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/manualdedispositivosdecontrolde transitiautomotorencalles ycarreteras1.pdf>
15. MTC. (2008). Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial. Lima: [http://www.mtc.gob.pe/portal/home/publicaciones\\_arch/glosario\\_final\\_10\\_12\\_2007.pdf](http://www.mtc.gob.pe/portal/home/publicaciones_arch/glosario_final_10_12_2007.pdf). Obtenido de Ministerio de Transportes y comunicaciones.
16. MTC. (20 de julio de 2009). Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Obtenido de <https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/documentos/Clasificador.pdf>
17. MTC. (2014). Tabla N° 204.01, Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía. En M. d. MTC, Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2014 (pág. 101). Lima.
18. MTC, (2003). Reglamento Nacional de Vehículos. Lima.
19. MTC, (2007). Reglamento de Jerarquización Vial. Lima. Recuperado el 25 de 04 de 2017, obtenido de [https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/jerarquizaci%C3%B3n/DS%20017-2007-MTC%20\(SPIJ\).pdf](https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/jerarquizaci%C3%B3n/DS%20017-2007-MTC%20(SPIJ).pdf)

20. MTC, (2014). Manual de carreteras: Diseño geometrico DG-2014. Lima.
21. MTC, (2014). Manual de carreteras: Diseño Geometrico DG-2014. En M. d. (MTC), Manual de carreteras: Diseño Geometrico DG-2014 (pág. 99). Lima.
22. OMS, (23 de junio de 2013). Obtenido de <http://peru.com/actualidad/mi-ciudad/peru-sabias-que-carreteras-nuestro-pais-son-mas-peligrosas-america-latina-noticia-147040>
23. Pérez Porto, J., & Merino, M. (2012). Definición de método inductivo. Obtenido de <http://definicion.de/metodo-inductivo/>
24. Quispe Chili, L. (2015). Evaluación del diseño geométrico en la carretera tramo Puno – Tiquillaca, 2014. Obtenido de <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/808>